

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-163748

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 21/30

H01Q 1/24

H01Q 13/08

H04B 1/38

(21)Application number : 08-314960

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 26.11.1996

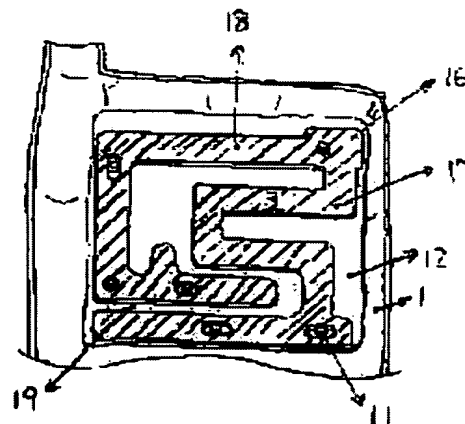
(72)Inventor : NAKADA SHINICHI

## (54) PLANE ANTENNA AND PORTABLE RADIO DEVICE USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide double resonance and to save space, which are suitable for a portable radio device, by generating a gap by means of making both opening ends of the other end side of a long radiation element part and a short radiation element part to be approximate and matching them by mutual connection capacity generated here.

**SOLUTION:** An antenna radiation element 3 is provided with the long radiation element part 17 having length resonating in a low frequency band in two reception bands and a short radiation element part 18 having length resonating in the high frequency band. One is connected to a branching part 16 and the other is opened. In the antenna radiation element 3, double resonance is generated with ground in a circuit board 6 below the element, and received power passes through a feeding terminal 4, a feeding land 13 and a feeding line from the antenna element 3 and enters a reception circuit. Thus, mutual capacitive connection quantity is controlled and a matching state can be set to be optimum by making the distance of the gap generated when the opening end of the long radiation element part and the opening end of the short radiation element part 18 are made approximate to an appropriate value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-163748

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

H 0 1 Q 21/30

H 0 1 Q 21/30

1/24

1/24

Z

13/08

13/08

H 0 4 B 1/38

H 0 4 B 1/38

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平8-314960

(22) 出願日

平成8年(1996)11月26日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 中田 慎一

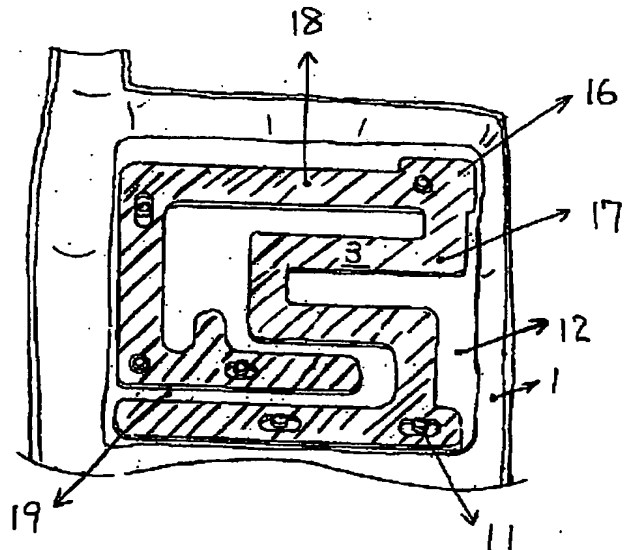
神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社横浜事業所内

(54) 【発明の名称】 平面アンテナおよびこれを用いた携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 デジタル方式の携帯無線機（携帯電話）等内に蔵して使用される複共振を可能とするアンテナ構成を実現すること。

【解決手段】 2つの受信帯域に感度を持つように、薄い板金で形成された長い放射素子部の一端と短い放射素子部の一端が結合して分岐部を形成し、該長い放射素子部と該短い放射素子部の他端は開放となる構造を持ち、さらに該長い放射素子部の開放端と該短い放射素子部の開放端を近接してギャップを作り、このギャップで生じる相互結合容量で整合をとるような板金形状をもつアンテナ放射素子に、該分岐部で給電することにより  $1/4\lambda$  非接地型複共振内蔵アンテナとなる構成とし、これを携帯無線機の筐体ケース内壁に配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】長い放射素子部の一端と短い放射素子部の一端とが結合する分岐部を具備し、前記長い放射素子部と短い放射素子部の他端は開放端とし、当該両開放端を近接させてギャップを作り、ここで発生する相互結合容量で整合をとるようにしたアンテナ放射素子を形成し、前記分岐部に給電するようにしたことを特徴とする平面アンテナ。

【請求項2】長い放射素子部の一端と短い放射素子部の一端とが結合する分岐部を具備し、前記長い放射素子部と短い放射素子部の他端は開放端とし、当該両開放端を近接させてギャップを作り、ここで発生する相互結合容量で整合をとるようにしたアンテナ放射素子を形成し、前記アンテナ放射素子は筐体ケースの内壁に配置され、当該筐体ケース内の回路基板に給電手段とグランドが具備され、前記給電手段にて前記分岐部に給電がされて前記グランドとの間で複共振を起こすようにしたことを特徴とする携帯無線機。

【請求項3】前記給電手段に弾性を付与し、前記分岐部に弾性接触するようにしたことを特徴とする請求項2記載の携帯無線機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主としてデジタル方式の携帯無線機（携帯電話）等に内蔵して使用される平面アンテナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、平面アンテナは小型で高利得という利点により、デジタル方式の携帯電話の内蔵アンテナとして広く使われてきた。近年、携帯電話市場は急速に普及し、背広の内ポケットに入るぐらいのサイズにまで小型化され、更に小型化が進む傾向にある。それに伴い、携帯電話に搭載されている内蔵平面アンテナの占有スペースも縮小化が求められている。この課題を解決する一つの試みとして、出願人は「特願平8-290387」を提案した。これは、内蔵アンテナの基板占有面積を極小とし、しかし、利得は劣化しない構成であり、具体的には、内蔵アンテナの放射素子は筐体ケースの内壁に固定し、この放射素子と基板上にある給電回路とは電氣的に接続できる導体を持つ構成とすることにより、占有スペースが小さく高利得な内蔵アンテナを得ることを特徴としている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、それとは別に回線上的問題が最近とりざたされている。それは、携帯電話契約の増加に比例して、回線利用頻度が上がり、トラフィックが満杯になりつつあることである。その対策として、アナログ携帯電話の周波数帯域を利用して回線数を増やそうとしている。これは、受信の帯域が2つになることなのだが、狭帯域である従来の内蔵アンテナで

は、2つの帯域に感度を持たすことはできないため、2つの帯域に感度がある2つの共振（複共振）を持つアンテナが必要になる。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は2つの受信帯域に感度を持つように、長い放射素子部の一端と短い放射素子部の一端とが結合する分岐部を具備し、前記長い放射素子部と短い放射素子部の他端は開放端とし、当該両開放端を近接させてギャップを作り、ここで発生する相互結合容量で整合をとるようにしたアンテナ放射素子を形成し、前記分岐部に給電する構成を有する。

## 【0005】

【発明の実施の形態】携帯無線機の筐体に内蔵される平面アンテナにおいて、長い放射素子部の一端と短い放射素子部の一端とが結合する分岐部を具備し、長い放射素子部と短い放射素子部の他端は開放端とし、両開放端を近接させてギャップを作り、ここで発生する相互結合容量で整合をとるようにしたアンテナ放射素子を形成し、分岐部に給電するようにして $1/4\lambda$ 非接地型複共振アンテナを構成する。このアンテナ放射素子は携帯無線機の筐体ケースの内壁に配置し、アンテナ放射素子の分岐部と筐体ケース内の回路基板上の給電回路とを電氣的に接続する。筐体ケース内の回路基板には給電手段とグランドが具備され、この給電手段にて分岐部に給電がされてアンテナ放射素子は回路基板のグランドとの間で複共振を起こす。また、給電手段は弾性を有し、分岐部に弾性接触する。アンテナ放射素子を筐体ケース内壁の所定の位置に配置するため、筐体ケース内壁の所定の位置にはアンテナ位置決め手段が設けられている。アンテナ位置決め手段としては突起があり、その場合アンテナ放射素子には穴が開いている。

【0006】以下図面を用いて本発明の実施形態を説明する。図1は本発明の携帯無線機の筐体の側面断面図であり、図1において、紙面上側を筐体背面、紙面下側が筐体正面となっており、1はケースの背面部であるリアケースであり、2はケースの前面部であるフロントケースであり、3は薄い板金で作られた二股形状を持つアンテナ放射素子であり、4は給電端子であり、5は給電端子4の末端にある接触部であり、6は回路基板であり、7はLCD（液晶表示装置）であり、8はシールドするシールドケースであり、9はRF回路であり、10は収納したり伸長したりできる伸縮式の送受信アンテナであり、11はアンテナ放射素子3の位置を決めるための位置決め用突起であり、12はアンテナ放射素子3をリアケース1の内壁に固定する両面テープであり、13は給電ランドであり、14はデジタル回路部品であり、15は交換可能なバッテリーである。

【0007】図2はリアケース1に固定されたアンテナ放射素子3の正面図であり、17は長い放射素子部であり、18は短い放射素子部であり、16は両放射素子部

17、18の一端同士がつながってできた分岐部であり、19は両放射素子部17、18の開放端が近接してできたギャップである。

【0008】アンテナ放射素子3は、リン青銅等の材料で作られた薄い板金（約0.1mm）で形成された、2つの受信帯域のうち低い周波数帯域に共振する長さを持つ長い放射素子部17と高い周波数帯域に共振する長さを持つ短い放射素子部18でできており、それぞれの一方は分岐部16につながっており、他方はそれぞれ開放されており、全体的に見るとアンテナ放射素子3は二股形状になっており、位置決めのためにリアケースの樹脂で形成された位置決め用突起11に合わさるように小さな穴が数箇所あいており、分岐部16で給電することにより、基地局からの2つの異なる送信電波を受信できるように、2つの受信帯域で複共振することができる。また、回路基板6上にあるやや大きめのランドの給電ランド13は、給電ライン（図示せず）を介して、受信回路（図示せず）に接続している。そして、給電端子4は電気的に導通できる材料でできており、給電ランド13に半田付けされており、接触部5は弾力をもっておりアンテナ放射素子3の分岐部16のしかるべき位置に圧力で接して電気的導通を維持する。これは、リアケース1を無理なく組み立てたり、外したりするためである。つまり、組み立て時、アンテナ放射素子3が固定されたリアケース1と回路基板6が固定されたフロントケース2とを固定することにより、内部の回路基板6に固定された給電端子4の接触部5がアンテナ放射素子3の分岐部16に弾性接触するようになっている。

【0009】このような構成のときに、リアケース1の内壁に両面テープ12で固定されているアンテナ放射素子3は、その下の回路基板6にあるグランド（内層でも可）との間で複共振が起こり、受信した電力はアンテナ素子3から給電端子4、給電ランド13、給電ラインを通り受信回路に入る。また、長い放射素子部17の開放端と短い放射素子部18の開放端を近接させたときに生じるギャップの距離を適切な値にすることにより、相互の容量結合量を調節して、整合の状態を最適にすることができる。上記からわかるように、本発明の複共振内蔵アンテナは、薄い板金で二股形状をもつアンテナ放射素子3を分岐点16で給電するという簡単な構成で実現できるため、板金形状を変えるだけで、単共振から複共振にアンテナを変化させることができ、かつ非接地タイプのアンテナであるため、接地が不要であり、給電構造を簡単にすることができる。これらの結果、低コストで量産性も高くなる。

【0010】また、アンテナ放射素子3は回路基板6上には存在せず、リアケース1の内壁に沿うようにびったりと固定されているため、回路基板6上には給電端子4のみとなり、かつ接地が不要であるため、基板上での内蔵アンテナの占有面積は極小となる。その分スペースが

空くので、背の低い部品であれば、デジタル回路部品14のように、アンテナ放射素子3直下の基板上に配置することができる。

【0011】アンテナ放射素子3はリアケース1の内壁を使用するので、回路部品からのスペース制約を受けないため、放射素子のサイズを大きく作ることができるので利得が向上する。

【0012】また、小型化の進む携帯電話のリアケースの内壁に、長い放射素子部17と短い放射素子部18を固定するとき、お互いの距離が近くなってしまい、相互結合容量が無視できなくなるが、本発明ではこの結合容量を積極的に活用したものであり、お互いの放射素子部が近接しても、このギャップを適切な値とすることにより、うまく整合をとることができる。

【0013】給電端子4はアンテナ放射素子3と給電ランド13が電気的に接続できればどのような形状の導体でもよく、スプリングや板状のパネでもよい。

【0014】

【実施例】一例として、800MHz帯のデジタル式携帯電話に本発明を使用したとすれば、2つの受信帯域は810～830MHzと870～885MHzであり、アンテナ放射素子の大きさはリアケースの内壁を利用するので24mm×30mm×7mm（縦×横×グランドからの高さ）と大きく作ることができ、回路基板上の占有面積は給電端子の5mm×4mm（縦×横）と省スペース化を達成することができる。また、長い放射素子部の開放端と短い放射素子部の開放端間のギャップを最適にしたときの特性が図3（a）であり、もしギャップを小さくすると図3（b）のように、またギャップを大きくすると図3（c）に整合状態が変化する。

【0015】

【発明の効果】本発明は、携帯無線機に好適な複共振と省スペース化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態である携帯無線機の側面断面図。

【図2】本発明の実施形態であるアンテナ放射素子の正面図。

【図3】本発明の実施形態であるアンテナ特性図。

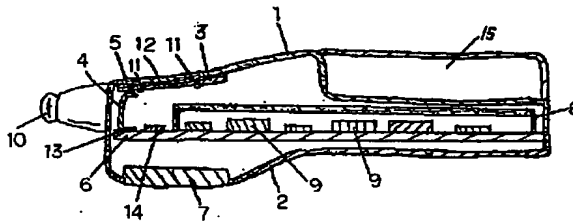
【符号の説明】

- 1 リアケース
- 2 フロントケース
- 3 アンテナ放射素子
- 4 給電端子
- 5 接触部
- 6 回路基板
- 7 LCD
- 8 シールドケース
- 9 RF回路
- 10 送受信アンテナ

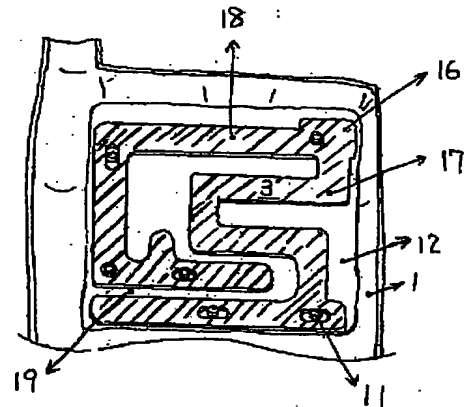
- 11 位置決め用突起
- 12 両面テープ
- 13 給電ランド
- 14 デジタル回路部品
- 15 バッテリー

- 16 分岐部
- 17 長い放射素子部
- 18 短い放射素子部
- 19 ギャップ

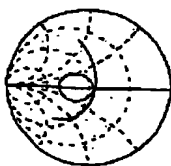
【図1】



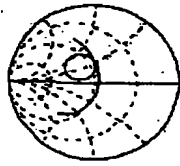
【図2】



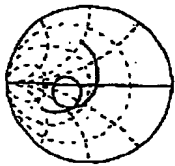
【図3】



(a)



(b)



(c)